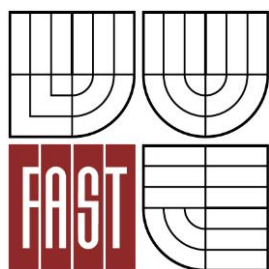




**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA STAVEBNÍ**  
**ÚSTAV BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH**  
**KONSTRUKCÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF CONCRETE AND MASONRY STRUCTURES

## **SERVISNÍ HALA VELKÉ MEZIŘÍČÍ, ADMINISTRATIVNÍ ČÁST**

SERVICE HALL VELKÉ MEZIŘÍČÍ, ADMINISTRATIVE PART

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**  
BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**MICHAL DULÁK**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR  
BRNO 2015

**Ing. BOŽENA PODROUŽKOVÁ**



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

<b>Studijní program</b>	B3607 Stavební inženýrství
<b>Typ studijního programu</b>	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
<b>Studijní obor</b>	3647R013 Konstrukce a dopravní stavby
<b>Pracoviště</b>	Ústav betonových a zděných konstrukcí

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

**Student** Michal Dulák

**Název** Servisní hala Velké Meziříčí, administrativní část

**Vedoucí bakalářské práce** Ing. Božena Podroužková

**Datum zadání bakalářské práce** 30. 11. 2014

**Datum odevzdání bakalářské práce** 29. 5. 2015

V Brně dne 30. 11. 2014

.....  
prof. RNDr. Ing. Petr Štěpánek, CSc.  
Vedoucí ústavu

.....  
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc.,  
MBA  
Děkan Fakulty stavební VUT

## **Podklady a literatura**

Výkresy skladby pro návrh budovy navržené jako železobetonový montovaný skelet;

Základní normy:

- ČSN EN 1990: Zásady navrhování konstrukcí (včetně změny A1);
  - ČSN EN 1991-1 až 4: Zatížení konstrukcí;
  - ČSN EN 1992-1-1: Navrhování betonových konstrukcí - Obecná pravidla pro pozemní stavby;
  - ČSN EN 206-1: Beton - specifikace, vlastnosti, výroba a shoda;
- Literatura doporučená vedoucí bakalářské práce.

## **Zásady pro vypracování**

Objekt servisní haly sestává ze dvou dilatačních celků - vlastní jednopodlažní haly a třípodlažní administrativní části, kterou se budete zabývat.

Svislé nosné konstrukce tvoří železobetonové sloupy.

Vodorovné konstrukce jsou navrženy z monolitického železobetonu jako spojitě stropní desky o dvou polích vynášené průvlaky v podélném směru.

Schodiště je rovněž monolitické železobetonové.

Střecha je plochá.

Založení je na železobetonových patkách a obvodových pasech.

Zaměřte se na konstrukční řešení nosných prvků prvního nadzemního podlaží, nadimenzujte stropní desku a jeden průvlak, popř. sloup. Vypracujte výkres tvaru a výkres výztuže.

Požadované výstupy:

Textová část (obsahuje průvodní zprávu a ostatní náležitosti podle níže uvedených směrnic).

Přílohy textové části:

P1) Použité podklady

P2) Statický výpočet

P3) Výkresová dokumentace

Prohlášení o shodě listinné a elektronické formy VŠKP (1x), Popisný soubor závěrečné práce (1x).

Bakalářská práce bude odevzdána v listinné a elektronické formě dle směrnic na CD (1x).

## **Předepsané přílohy**

Licenční smlouva o zveřejňování vysokoškolských kvalifikačních prací

.....  
Ing. Božena Podroužková  
Vedoucí bakalářské práce

## **Abstrakt**

Cílem bakalářské práce byl návrh monolitických železobetonových vodorovných konstrukcí prvního nadzemního podlaží trojpodlažní budovy. Vodorovné konstrukce jsou tvořeny spojitou deskou o dvou polích. Ve statickém výpočtu je navržena a posouzena stropní deska, průvlak, lomená deska, schodiště, podesta a sloup. Konstrukce byla navržena pro splnění funkčnosti a z ekonomického hlediska. Součástí práce je výkresová dokumentace.

## **Klíčová slova**

Návrh, posudek, železobeton, podesta, deska, spojitá deska, průvlak, lomená deska, schodiště, sloup

## **Abstract**

The aim of this bachelor thesis was the design of reinforced concrete cast-in-place horizontal structures about the first floor of three-storied building. Horizontal constructions are made of two-field continuous slab. In static calculation the following are designed and evaluated : ceiling slab, beam, angled slab, staircase, landing, column. Construction has been designed to fulfill functionality and economic point of view. Drawing documentation is a part of the thesis.

## **Keywords**

Design, evaluation, reinforced concrete, landing, slab, continuous slab, beam, angled board, staircase, column

## **Bibliografická citace VŠKP**

Michal Dulák *Servisní hala Velké Meziříčí, administrativní část*. Brno, 2015. 16 s., YY s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav betonových a zděných konstrukcí. Vedoucí práce Ing. Božena Podroužková

.

# **PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VŠKP**

## **Prohlášení:**

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 29.5.2015

.....  
podpis autora  
Michal Dulák

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 29.5.2015

.....  
podpis autora  
Michal Dulák

**Pod'akovanie:**

Týmto by som sa chcel veľmi rád poďakovať Ing. Boženě Podroužkové za rady pri konzultáciách, jej ochotu a trpezlivosť pri spracováí práce.

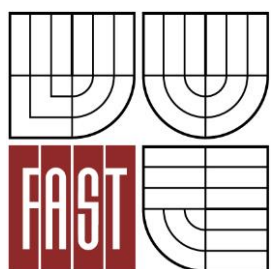


## **Obsah**

1) ÚVOD.....	11
2) POPIS OBJEKTU .....	11
3) KONŠTRUKCIA STROPU .....	12
4) MATERIÁLY .....	12
5) ZAŤAŽENIA .....	13
6) ZÁVER .....	14
ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV: .....	15
POUŽITÉ SOFTWARE: .....	15
POUŽITÉ SKRATKY A SYMBOLY: .....	15
ZOZNAM PRÍLOH: .....	16



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**  
**BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY**



**FAKULTA STAVEBNÍ**  
**ÚSTAV BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH**  
**KONSTRUKCÍ**

**FACULTY OF CIVIL ENGINEERING**  
**INSTITUTE OF CONCRETE AND MASONRY STRUCTURES**

## PRŮVODNÍ ZPRÁVA

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**  
**BACHELOR'S THESIS**

**AUTOR PRÁCE**  
**AUTHOR**

**MICHAL DULÁK**

**VEDOUcí PRÁCE**  
**SUPERVISOR**  
**BRNO 2015**

**Ing. BOŽENA PODROUŽKOVÁ**

## **1) ÚVOD**

Predmetom riešenia bakalárskej práce je vypracovanie konštrukčného riešenia prvého nadzemného podlažia administratívnej časti servisnej haly, vo Velkém Meziríčí, ktorá má tri nadzemné podlažia. Zvislé nosné konštrukcie tvoria železobetonové stĺpy obdĺžnikového prierezu a železobetonové ztužujúce steny. Vodorovné nosné konštrukcie sú navrhnuté z monolitického železobetonu ako spojité stropné dosky o dvoch poliach, vynášané prievlakmi v pozdĺžnom smere. Schodisko je takisto monolitické. Strecha je plochá. Pri práci som sa zamerlal na riešenie konštrukčných prvkov 1. NP administratívnej časti objektu.

## **2) POPIS OBJEKTU**

Jedná sa o servisnú halu o troch nadzemných podlažiach. Objekt má pozdĺžny obdĺžnikový tvar. Na východnej strane prilieha k druhému dilatačnému celku-jednopodlažnej haly. Pôdorysné rozmery riešenej administratívnej časti sú 30,400 m×11,000. Výška budovy je 10,520 m od zrovnávacej hladiny 0,000. Strecha je plochá. Nosná konštrukcia je tvorená monolitickým skeletom so stĺpmi obdĺžnikového prierezu v interiére aj exteriére (0,4×0,3 m). Zvislé zaťaženie je prenášané zo spojitých dosiek cez prievlaky do stĺpov a následne do pätiiek a základových pásov. Vodorovné zaťaženie je prenášané stužujúcimi železobetonovými stenami. Obvodové steny sú tvorené murivom POROTHERM 30P+D, opatrené tepelnou izoláciou v podobe polystyrénu hrúbky 100 mm. Výrobné priestory sú delené premiestniteľnými priečkami Rigips. V objekte je navrhnuté

schodisko so zalomenou doskou a nadbetónovanými stupňami. Medzipodesta je uložená na vnútorných nosných stenách.

### **3) KONŠTRUKCIA STROPU**

Strop je tvorený železobetonovou monolitickou doskou hrúbky 200 mm, uloženou na prievlakoch monoliticky spojených so stĺpmi a prechádzajúcich po celej dĺžke budovy. Z dôvodov hospodárneho návrhu výstuže je konštrukcia rozdelená priečne na zaťažovacie pruhy s rôznym statickým schématom a zaťažením. Schodiskové rameno vychádza z dosky 2.NP podlažia, je jej súčasťou a je oprené o medzipodestu na hornej strane. Prievlaky majú rozmery  $0,3 \times 0,55$  a rozpätia ich polí sú dané vzdialenosťou stĺpov. Medzipodesta hrúbky 200 mm je proste uložená na nosných stenách a prenáša reakcie od schodiskových ramien. Všetky prvky boli posúdené na medzný stav únosnosti podľa ČSN EN 1992-1-1. Pre dosky bola navrhnutá výstuž v hlavnom nosnom smere a rozdeľovacia výstuž v nenosnom smere. Pre prievlak bola navrhnutá výstuž na ohyb a šmyk.

### **4) MATERIÁLY**

Beton C25/30:	charakteristická hodnota v tlaku	$f_{ck} = 25 \text{ MPa}$
	návrhová hodnota	$f_{cd} = 20 \text{ MPa}$
	charakteristická hodnota v ťahu	$f_{ctm} = 2,9$
	MPa	

materiálový súčiniteľ

$$\gamma_c = 1,5$$

$$\varepsilon_{yd} = 3\text{‰}$$

Oceľ B 500 B:

charakteristická hodnota v tlaku a ťahu  
MPa

$$f_{yk} = 500$$

návrhová hodnota  
MPa

$$f_{yd} = 434,78$$

materiálový súčiniteľ

$$\gamma_s = 1,15$$

$$\varepsilon_{yd} = 2,17 \text{‰}$$

## 5) ZAŤAŽENIA

a) Stále:

Stále zaťaženia sú rozdelené na vlastnú tiaž dosky  $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$  a ostatné stále.

Tie obsahujú vlastné tiaže podláh, nadbetonovaných schodiskových stupňov, omietky a priťaženie od reakcie schodiska o nasledujúcich objemových tiažach

Názov	$\gamma$	[kN/m <sup>3</sup> ]
podlaha super		13
Tepelná a kročejová izolácia ( penový polystyrén )		0,3
Cementový poter, betónová mazanina, betónový stupeň		24
Omietka		18
Vonkajšia dlažba		24
Keramická dlažba		22

Hydroizolácia	9
Flexibilné lepidlo	23

#### b) Užitné:

Užitné zaťaženia boli stanovené podľa ČSN EN 1991-1-1. V administratívnej časti bola použitá hodnota zaťaženia  $q = 4 \text{ kN/m}^2$  a k nemu bola pripočítaná hodnota  $q = 0,8 \text{ kN/m}^2$  ako plošné zaťaženie priemyselnými priečkami. V priestoroch chodieb, schodísk a exteriéru potom plošné zaťaženie s hodnotou  $q = 3 \text{ kN/m}^2$ . Zaťaženie vetrom bude prenášané stužujúcimi stenami, preto nebudú vo výpočte uvažované.

#### c) Klimatické:

Snehová oblasť-II; Vetrová oblasť-III

## 6) ZÁVER

K výpočtu vnútorných síl bol použitý software SCIA Engineer 2014. Výsledné hodnoty boli overené trojmomentovou rovnicou. Bola navrhnutá výstuž na medzný stav únosnosti, vrátane posúdenie konštrukcie na smyk.

## **ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV:**

- [1] ČSN EN 1990: Zásady navrhování konstrukcí
- [2] ČSN EN 1991-1-1: Zatížení konstrukcí-Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- [3] ČSN EN 1992-1-1: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [4] BILČÍK Juraj, FILLO Ľudovít, BENKO Vladimír, HALVONÍK Jaroslav. Betónové konštrukcie: Navrhovanie podľa STN EN 1992-1-1. vyd. Bratislava. Vydalo STU, 2008, 374s.

## **POUŽITÉ SOFTWARE:**

SCIA Engineer 2014-Studentská licence

Allplan 2013-Studentská licence

Microsoft Office

## **POUŽITÉ SKRATKY A SYMBOLY:**

$A_{s,req}$  - nutná plocha nosné výztuže

$A_{st}$  - navrhovaná plocha nosné výztuže

$A_{sw}$  - navrhovaná plocha smykové výztuže

$d$  - vzdálenost středu výztuže od krajních tlačných vláken průřezu

$d_1$  - vzdálenost středu výztuže od krajních tažených vláken průřezu

$E_{cm}$  - modul pružnosti betonu

$E_s$  - modul pružnosti výztuže ( oceli )  
 $f_{bd}$  - mezní napětí v soudržnosti  
 $f_{ck}$  - charakteristická pevnost betonu v tlaku  
 $f_{ctm}$  - pevnost betonu v tahu  
 $f_{ctk}$  - 5% kvantil pevnosti betonu v tahu  
 $f_{yk}$  - charakteristická pevnost oceli v tahu  
 $f_{ywd}$  - návrhová pevnost smykové výztuže  
 $g_k$  - charakteristické stálé zatížení  
 $h$  - tloušťka navrhované desky, výška průvlaku  
 $l_0$  - návrhová přesahová délka  
 $l_{bd}$  - návrhová kotevní délka  
 $l_{brqd}$  - základní kotevní délka  
 $M_{Ed}$  - moment vyvolaný od zatížení  
 $M_{Rd}$  - moment únosnosti konstrukce  
 $q_k$  - charakteristické užité zatížení  
 $S_{max}$  - maximální vzdálenost nosné výztuže  
 $S_{min}$  - minimální světlá vzdálenost nosné výztuže

## **ZOZNAM PRÍLOH:**

Príloha P1: Použité podklady

Príloha P2: Statický výpočet

Príloha P3: Výkresová dokumentácia:

Výkres č:

01-Výkres tvaru

02-Výkres výztuže (dolná)

03-Výkres výztuže (horná)

04-Výkres výztuže-prievlak P1

05-Výkres výztuže prvkov schodiska

06-Výkres výztuže stĺpu